

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-159393

(43)Date of publication of application : 13.06.2000

(51)Int.Cl.

B65H 7/12

G03G 15/00

(21)Application number : 10-338722 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

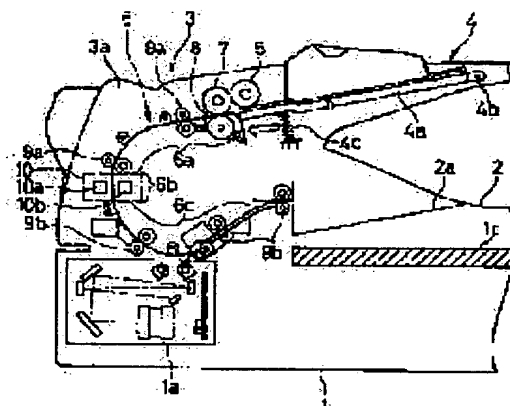
(22)Date of filing : 30.11.1998 (72)Inventor : TAKAGI KOSUKE
ICHIMARU KATSUSHI

(54) PAPER FEEDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect the double feed of paper with high accuracy at all times to surely prevent the double feed by eliminating the influence of paper powder on a sensor for detecting the double feed.

SOLUTION: In a paper feeder in which paper P loaded in a paper feed hopper 4a is delivered by a paper feed roller 5 and double feed is prevented by a separating roller 7 and a retard roller 8, a vertical path through which the paper P is fed almost vertically is provided in a portion of a conveyance path up to a portion where the paper P is subjected to image processing, and an optical or ultrasonic double-feed sensor 10 having its detecting surface opposed to each side of the paper P passing through the vertical path is disposed to prevent paper powder from the paper P from clinging to the detecting surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection][Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration][Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-159393

(P 2 0 0 0 - 1 5 9 3 9 3 A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000. 6. 13)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B65H 7/12		B65H 7/12	2H072
G03G 15/00	516	G03G 15/00	516 3F048
	526		526

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全6頁)

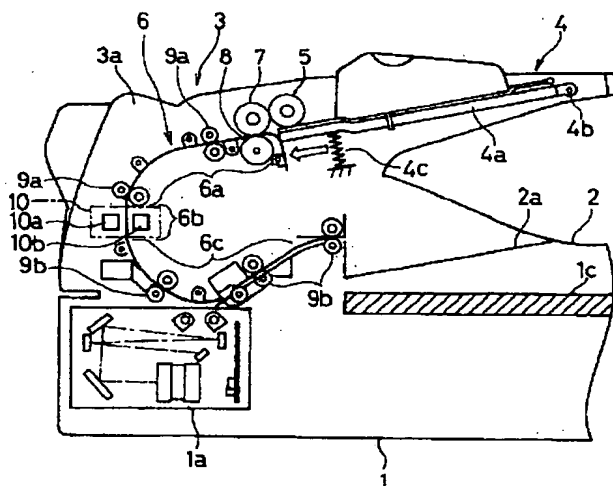
(21) 出願番号	特願平10-338722	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成10年11月30日 (1998. 11. 30)	(72) 発明者	高木 康介 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	市丸 克司 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄 (外2名)
		F ターム (参考)	2H072 AA04 AA16 CA01 JA02 3F048 AA01 AB01 BA10 BA13 BB10 DA06 DC00 DC12

(54) 【発明の名称】 給紙装置

(57) 【要約】

【課題】 重送検知のためのセンサへの紙粉の影響をなくして常に高精度で重送検知でき用紙の重送を確実に防止できる給紙装置の提供。

【解決手段】 給紙ホoppa 4 a に搭載した用紙 P を給紙ローラ 5 によって繰り出すとともに分離ローラ 7 とリターンローラ 8 とによって重送を防止する給紙装置において、用紙 P を画像処理する部分までの搬送路の中途に用紙 P をほぼ鉛直方向に送る縦方向パスを設け、この縦方向パス部分を通過する用紙 P の両面に検知面を対向させた光学系または超音波利用の重送センサ 10 を配置し、用紙 P からの紙粉の検知面への付着を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】用紙を束にして搭載する給紙ホップと、前記給紙ホップの上方に配置され前記搭載した用紙を上層から 1 枚ずつピックアップして繰り出す給紙ローラと、前記給紙ローラの下流に配置され排出端までの間に前記用紙の重送防止機構と前記用紙を画像処理する画像処理部とを含む搬送路を備える給紙装置であって、前記搬送路には前記重送防止機構と画像処理部との間に前記用紙をほぼ鉛直方向に送る縦方向パスを設け、前記縦方向パスを通過する前記用紙の表面に検知面を臨ませて配置され前記用紙の重送を検知する重送検知手段を備えてなる給紙装置。

【請求項 2】前記重送防止機構と前記縦方向パスの入口との間に落差を持たせるとともに前記重送防止機構から前記縦方向パスの入口までの間を上または下に緩やかに曲げた経路とし、前記重送検知手段は、前記縦方向パスを通過する用紙の表裏両面を挟む位置に配置した超音波の発信素子と受信素子との組合せの重送センサとしてなる請求項 1 記載の給紙装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえばイメージスキャナ等の画像読み取り装置に備える自動給紙の給紙装置に係り、特に用紙の重送の検知精度を向上し得る重送検知機能を備えた給紙装置に関する。

【0002】

【従来の技術】各種の文書を大量に読み取ったたとえば電子ファイリングするための装置として、従来からイメージスキャナが利用されている。このイメージスキャナは、原稿読み取りのための走査モジュールに臨むパスとして用紙を搬送するための搬送路を備えるとともに、原稿を積み重ねた状態でセットして 1 枚ずつを読み取り部に送るための自動給紙装置 (ADF) を備えたものが一般的である。

【0003】図 4 は従来のイメージスキャナやその他の文書読み取り装置に利用されている自動給紙装置の基本的な構成を示す概略図である。

【0004】図示のように、自動給紙装置は用紙 P を積層させて搭載しスプリング 51a によって上向きに弾性付勢されたホップ 51 と、その上方に配置されて用紙 P を 1 枚ずつピックアップして繰り出す給紙ローラ 52 とを備え、この給紙ローラ 52 の直ぐ下流に用紙 P の重送を防止するための分離ローラ 53 及びリタードローラ 54 を配置したものである。リタードローラ 54 は従来周知のように、給紙方向とは逆向きに回転駆動される支軸 54a 周りにトルクリミッタ 54b を介装し、1 枚の用紙 P が分離ローラ 53 との間にニップされたときには給紙方向に回転し、2 枚以上の用紙 P がニップされたときには給紙方向と逆向きに回転して重なり合っている用紙 P のうち下層のものをホップ 51 側に戻す機能を持つ。

【0005】分離ローラ 53 とリタードローラ 54 の下流には、繰り出された用紙 P を画像読み取り部まで送るとともに読み取り後の用紙を回収するための搬送路を設け、この搬送路には複数の搬送ローラ 55 が配列されている。そして、分離ローラ 53 とリタードローラ 54 の直ぐ下流には、用紙 P が単票か重送かを検知するための重送検知部を備えている。この重送検知部はたとえば光学式または超音波式の一对の重送センサ 56a, 56b を利用したもので、用紙 P の搬送路を上下に挟んで配置されている。重送センサ 56a, 56b が光学式の場合には、それぞれを発光側及び受光側として用紙 P を抜けるときの光の透過率の減衰を基準として重送判定する。また、超音波式のものであれば、重送センサ 56a, 56b のそれぞれを超音波発信及び受信側として、用紙 P を抜けるときの波動振幅の減衰率を基準として重送判定する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような用紙 P の重送を検知するための重送センサ 56a, 56b は用紙 P の重送分離部の下流であって読み取り部よりも上流に配置すれば、重送状態にある用紙 P が読み取り部に入り込む前に重送判定される。そして、図示の例のように分離ローラ 53 とリタードローラ 54 の直ぐ下流に重送センサ 56a, 56b を配置すれば、重送分離できなかった用紙 P をいち早く検知できる。したがって、この検知に合わせて用紙 P の搬送を停止させれば、重送用紙をホップ 51 側から簡単に引き抜くことができ対応しやすい。

【0007】ところが、分離ローラ 53 及びリタードローラ 54 は、給紙ローラ 52 との間の距離が規制される。これは、たとえばハガキ程度の大きさの原稿用紙を給紙できるようにするため、小さな原稿の形状寸法に対応させるためローラ軸間距離を短くしなければならないというのが一つの理由である。したがって、用紙 P の分離部の近傍に重送センサ 56a, 56b を配置する場合では、これらの重送センサ 56a, 56b も給紙ローラ 52 との間の距離が短くなる。一方、ホップ 51 は多数枚の用紙 P を積み上げて搭載するので、図示のようにほぼ水平の姿勢が搬送路側に向けて少し斜めに傾斜させる姿勢の自由度しかない。このため、分離ローラ 53 とリタードローラ 54 を入口に配置した搬送路も、用紙 P の速やかな繰り出しのためには水平か下向きの傾斜に制約される。

【0008】以上のことから、用紙分離部の近傍に重送センサ 56a, 56b を設ける場合では、用紙 P の搬送路を上下に挟んでこれらの重送センサ 56a, 56b を対峙させる必要がある。ところが、用紙 P が搬送されるときにはガイドやローラとの接触によって微小な紙粉を散らす傾向にあり、この紙粉が重送センサ 56a, 56b の表面に付着してしまう。特に、搬送路の下側の重送センサ 56b の表面であって用紙 P に臨む検知面には紙

粉が堆積しやすい。

【0009】このように紙粉が重送センサ 5 6 a , 5 6 b の表面に付着すると、光学式であれば光の透過率が変動し超音波式であれば波動振幅の減衰率が変動してしまい、いずれの場合でも重送検知の精度が低下する。したがって、検知精度を維持するためには、重送検知センサ 5 6 a , 5 6 b の発光・受光面または発信・受信面を定期的にクリーニングする必要がある、保守点検作業が煩わしい。

【0010】このように従来の給紙装置では重送検知のためのセンサを用紙の搬送路を上下に挟んで配置していたので、特に下側配置のセンサへの紙粉の影響が避けられず、重送を見逃す恐れがある。

【0011】本発明において解決すべき課題は、重送検知のためのセンサへの紙粉の影響をなくして常に高精度で重送検知でき用紙の重送を確実に防止できる給紙装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、用紙を束にして搭載する給紙ホップと、前記給紙ホップの上方に配置され前記搭載した用紙を上層から 1 枚ずつピックアップして繰り出す給紙ローラと、前記給紙ローラの下流に配置され排出端までの間に前記用紙の重送防止機構と前記用紙を画像処理する画像処理部とを含む搬送路を備える給紙装置であって、前記搬送路には前記重送防止機構と画像処理部との間に前記用紙をほぼ鉛直方向に送る縦方向パスを設け、前記縦方向パスを通過する前記用紙の表面に検知面を臨ませて配置され前記用紙の重送を検知する重送検知手段を備えてなることを特徴とする。

【0013】このような構成では、上向きまたは下向きの縦方向パスに沿う用紙の表面に重送検知手段の検知面が臨むので、用紙を送るときの紙粉は検知面に被さっても滑り落ちて付着することがなく、検知精度を高く維持できる。

【0014】

【発明の実施の形態】請求項 1 に記載の発明は、用紙を束にして搭載する給紙ホップと、前記給紙ホップの上方に配置され前記搭載した用紙を上層から 1 枚ずつピックアップして繰り出す給紙ローラと、前記給紙ローラの下流に配置され排出端までの間に前記用紙の重送防止機構と前記用紙を画像処理する画像処理部とを含む搬送路を備える給紙装置であって、前記搬送路には前記重送防止機構と画像処理部との間に前記用紙をほぼ鉛直方向に送る縦方向パスを設け、前記縦方向パスを通過する前記用紙の表面に検知面を臨ませて配置され前記用紙の重送を検知する重送検知手段を備えてなる給紙装置であり、用紙から紙粉が散っても重送検知手段の検知面への付着を抑えるという作用を有する。

【0015】請求項 2 に記載の発明は、前記重送防止機構と前記縦方向パスの入口との間に落差を持たせると

もに前記重送防止機構から前記縦方向パスの入口までの間を上または下に緩やかに曲げた経路とし、前記重送検知手段は、前記縦方向パスを通過する用紙の表裏両面を挟む位置に配置した超音波の発信素子と受信素子との組合せの重送センサとしてなる請求項 1 記載の給紙装置であり、重送防止機構を抜けた後の用紙は縦方向パスの入口に向かうまでの間に経路に倣って曲げ変形し、2 枚の用紙が重送しているときにはこの曲げ変形によって先端側から引き剥がされる。したがって、用紙どうしの間に空気層を含ませることができ、空気層の介在によって振幅の減衰度が大きくなる超音波利用の重送センサによる重送検知精度を更に向上させるという作用を有する。

【0016】以下、本発明の実施の形態について図面に基づき説明する。図 1 は本発明の自動給紙装置を備えた画像読み取り装置の概略を示す斜視図、図 2 は自動給紙装置の内部構造の要部を示す縦断面図である。

【0017】図 1 において、画像読み取り装置は、光学系の走査モジュール 1 a を移動可能に内蔵した本体 1 とその上面に開閉自在に取り付けた原稿カバー 2 と、原稿用紙を搭載してこれを自動給紙して走査モジュール 1 a による読み取り部を巡ってパスさせる自動給紙装置 3 とから構成されている。

【0018】本体 1 はその正面に操作パネル 1 b を備えるとともに全ての作動機器を制御するコントローラ（図示せず）を内蔵し、その上面には大判の用紙を読み取るためのプラテン 1 c を配置したものである。原稿カバー 2 を開いて手差しで用紙をこのプラテン 1 c に載せて走査モジュール 1 a を図 1 において矢印方向に移動させて走査することにより、プラテン 1 c 上の用紙の画像が読み取られる。

【0019】自動給紙装置 3 は、ハウジング 3 a とその上端側に取り付けたホップユニット 4 とから構成されたものである。ホップユニット 4 には一端側をピン 4 b によって回転自在に支持されるとともに他端側をスプリング 4 c により上向きに付勢された給紙ホップ 4 a を備え、この給紙ホップ 4 a の用紙繰り出し端（図 2 において左端）の上方には用紙をピックアップして繰り出す給紙ローラ 5 を配置している。そして、ハウジング 3 a の内部には、給紙ローラ 5 によってピックアップされた用紙を搬送するためのガイド 6 を設けている。

【0020】ガイド 6 はたとえば 2 枚の金属板等を用紙が通過できる程度の隙間を開けて配置したり、ハウジング 3 a を用紙の搬送路を境として二つに分割できるようにしておきその分割面どうしの間の隙間によって形成したものであればよい。そして、本発明においては、ガイド 6 は、図 2 に示すように、用紙の繰り出し端側を斜め下に少し傾斜させた姿勢の給紙ホップ 4 a に連なって斜め下向きに緩やかに曲げた導入部 6 a , この導入部に連なってほぼ真下に向けて形成された垂直部 6 b , この垂直部 6 b の下端から上に凹の円弧状とした読み取り・排

出部 6 c の組み合わせである。

【0021】ガイド 6 の導入部 6 a の入口には、用紙の搬送路の上下にそれぞれ分離ローラ 7 とトルクリミット内蔵のリタードローラ 8 とを備える。これらの分離ローラ 7 及びリタードローラ 8 は従来例と同様の機能を持ち、給紙ホッパ 4 a から給紙ローラ 5 によって 1 枚の用紙が繰り出されたときにはリタードローラ 8 は給紙方向に回転して用紙をパスさせ、2 枚以上の重送のときには重なり合った用紙のうち一番上のものだけの通過を許し重送用紙を給紙ホッパ 4 a 上に戻す。また、分離ローラ 7 及びリタードローラ 8 の下流側の導入部 6 a には 2 組の搬送ローラ 9 a を配置するとともに、読み取り・排出部 6 c には 3 組の搬送ローラ 9 b を組み込み、最終段の組の搬送ローラ 9 b にニップされた用紙は原稿カバー 2 の上面に設けた回収トレイ 2 a 上に排出される。

【0022】なお、走査モジュール 1 a は、従来の画像読み取り装置のものと同様に CCD を利用した縮小光学画像読み取り系を内蔵したもので、本体 1 内で移動可能なキャリッジ式としたものである。そして、自動給紙装置 3 による原稿自動給紙のときには図 2 の位置に保持され、読み取り・排出部 6 c の第 1 段と第 2 段の搬送ローラ 9 b の間であってガイド 6 が最も低い位置を用紙が通過するときに走査して画像を読み取る。

【0023】ここで、給紙ホッパ 4 a から給紙される用紙は分離ローラ 7 とリタードローラ 8 とによってその重送防止が図られる。ところが、厚さや摩擦係数が様々に異なる用紙が混在したものを給紙するときには、条件によって用紙の分離ができないまま重送を発生してしまうことがある。このような重送に備えて、本発明では分離ローラ 7 とリタードローラ 8 の直ぐ下流ではなくて、ガイド 6 の垂直部 6 b に重送検知用の重送センサ 10 を設ける。この重送センサ 10 は、超音波センサを利用したもので、垂直部 6 b の左側に配置した発信素子 10 a と右側配置の受信素子 10 b との組合せである。

【0024】超音波センサを利用した重送センサ 10 は、発信素子 10 a から発信された超音波を受信素子 10 b が受けてその出力信号をコントローラに入力し、発信された超音波の出力波形の振幅の減衰度によって非重送か重送かを判定する。たとえば、用紙が 1 枚通過しているときの出力波形の振幅の大きさを基準とし、2 枚の用紙の重送のときにこの基準の振幅からどの程度減衰するかを予めき導き出しておけば、減衰度によって重送を検知できる。そして、発信素子 10 a の発信面及び受信素子 10 b の受信面をそれぞれ、ガイド 6 に沿って通過する用紙の表裏両面に同軸上で対峙させることで、用紙に直交する方向に発信素子 10 a から超音波を透過させて受信素子 10 b に当てることができる。

【0025】以上の構成において、図 3 の概略図に示すように、給紙ホッパ 4 a の上に用紙 P の束が搭載され、一番上の用紙 P が給紙ローラ 5 の周面に押し付けられて

いる。そして、操作パネル 1 b によって自動給紙モードに設定すると、走査モジュール 1 a が図 2 に示す位置に移動して停止するとともに、給紙ローラ 5 及び回収トレイ 2 a までの全てのローラ 7, 8, 9 a, 9 b が回転駆動される。この回転駆動によって、給紙ローラ 5 と接触している 1 枚の用紙 P だけが繰り出され、分離ローラ 7 とリタードローラ 8 とのニップ部を通過して搬送ローラ 9 a, 9 b によって搬送される。そして、用紙 P が走査点 (図 3 において符号 S で示す) を通過するときに走査モジュール 1 a によって走査されて用紙 P の表面の画像が読み取られ、読み取り・排出部 6 c の出口から回収トレイ 2 a に排出される。

【0026】このような用紙 P の搬送の期間では、ガイド 6 の垂直部 6 b に沿わせて配置した重送センサ 10 の発信素子 10 a から超音波が連続して発信され、通過する用紙 P を透過した分の超音波が受信素子 10 b に達してその出力波形がコントローラに入力されている。そして、先に説明したように、分離ローラ 7 とリタードローラ 8 とで阻止できなかった 2 枚またはそれ以上の用紙 P の重送のときには、受信素子 10 b からの出力波形信号の減衰度に基づいて重送判定される。この重送判定があったときには、たとえば各ローラ 5, 7, 8, 9 a, 9 b の駆動を停止させ、重送状態にある用紙 P を給紙ホッパ 4 a 側に引き抜き、リセットした後に給紙を再開する。

【0027】ここで、超音波センサを利用した発信素子 10 a 及び受信素子 10 b の組合せの重送センサ 10 では、用紙 P の表裏両面と対峙している発信面及び受信面が異物等で被膜されないようにすることが、高精度検知を維持する上で非常に重要である。そして、被膜を生じる最大の原因は先に説明したように用紙 P が搬送されるときに散る微小な紙粉である。

【0028】このような紙粉の発生及び重送センサ 10 への付着による検知精度の低下に対し、本発明では発信素子 10 a 及び受信素子 10 b を垂直部 6 b によって用紙 P が案内されている部分に設けているので、紙粉の付着が抑えられる。すなわち、発信素子 10 a 及び受信素子 10 b の発信面及び受信面はいずれも用紙 P が真下に向けて進む部分であって用紙 P の紙面とほぼ直交する関係にある。したがって、用紙 P からの紙粉が散っても発信面や受信面には紙粉が付着しにくく、従来例で示した用紙 P の下側に位置している重送センサ 5 b のように表面に紙粉が堆積することはない。そして、紙粉が発信素子 10 a の発信面及び受信素子 10 b の受信面に付いたとしても、これらの発信面と受信面との間を用紙 P が抜けていくときにその周りの空気が攪拌されることから、付着分は空気流れによって掻き落とされて、清浄な発信面と受信面が維持される。

【0029】このように、重送センサ 10 の発信素子 10 a と受信素子 10 b とを垂直部 6 b によって用紙 P が

ほぼ真下に向けて進む部分に設けることで、紙粉の付着や堆積を防ぐことができる。したがって、用紙Pの非重送と重送とを常に高い精度で検知でき、重送によるトラブルを回避できる。

【0030】ここで、用紙Pに重送があったとき従来例のような給紙部から搬送路までが一様な直線状であると、用紙Pどうしの間は密着している場合が多く、用紙Pの間に空気層はほとんど介在しない。これに対し、本発明においては、給紙ホッパ4aから給紙された用紙Pは、用紙分離部を抜けた後にはガイド6の導入部6aから垂直部6bに向かう間に上に凸となるように弓なり状に曲げられて進む。このため、2枚の用紙Pが重なったまま移動していくときの曲げが作用して、用紙Pの先端側から用紙Pどうしが剥がれやすくなり、これによって用紙Pどうしの間に空気層を含ませることができる。したがって、垂直部6bによって真下に向かう部分に達したときにも空気層が介在した用紙Pの重送として重送センサ10部に送り込まれる。

【0031】一方、超音波センサを利用した重送センサ10は、発信素子10aから発信されて受信素子10bで受信された超音波の減衰度を基準として重送判定する。そして、この減衰度は2枚の用紙Pが密着して重なっている場合よりも空気層が含まれているときのほうが格段に大きい。したがって、分離ローラ7とリタードロラ8との間を抜ける期間やその下流までの部分では用紙Pどうしが密着していても、垂直部6bによる用紙Pの案内方向へ向きが変わることを利用して空気層が含まれるようになるので、重送センサ10による検知精度を高めることができる。

【0032】なお、以上の説明では重送センサ10として超音波センサを利用しているが、発光素子及び受光素子を利用した光学センサとしてもよい。この光学センサを用いる場合でも、発光素子と受光素子とは図2及び図3に示すようにガイド6の垂直部6bに対応させて発信素子10aと受信素子10bと同じ位置に設ければよい。そして、光学センサでは発光素子からの光が用紙を抜けて受光素子で受けた光量の減衰度を重送判定の基準とするので、それぞれの発光面及び受光面を用紙側に向ける配置とすれば、先の例と同様にこれらの発光面及び受光面への紙粉の付着が防止され、高検知精度が維持される。

【0033】

【発明の効果】本発明では、用紙の重送を検知する重送検知手段の検知面に用紙の紙粉等が付着することを防止

できるので、重送検知手段による重送検知精度を高く維持できる。したがって、厚さや摩擦係数が様々に異なる用紙が混在していても、確実な重送検知ができ、重要書類等の画像読み取り装置等に付帯して設備すれば、読み取りミスのない操作が可能となる。

【0034】また、重送防止機構から重送検知手段までの用紙の搬送経路を曲げたものとすれば、搬送時に曲げによって重送用紙をその先端側から剥離させて空気層を含ませることができる。したがって、重送検知手段として超音波センサを利用すると空気層の介在によって重送検知精度を更に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の給紙装置を搭載した画像読み取り装置の概略斜視図

【図2】給紙装置の内部構造の要部を示す概略縦断面図

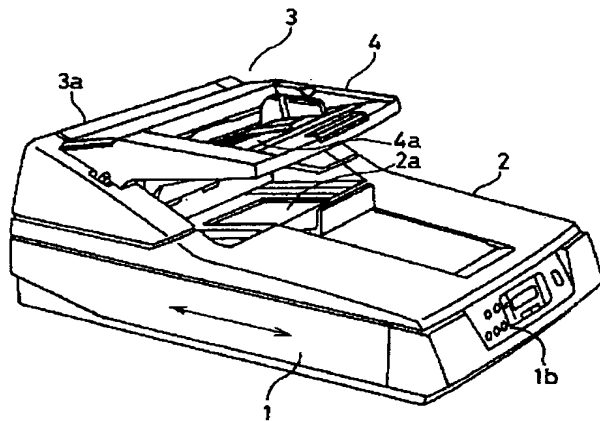
【図3】給紙ホッパからガイドによる用紙の搬送路の概略を示すスケルトン図

【図4】従来の重送検知部を備えた給紙装置の概略図

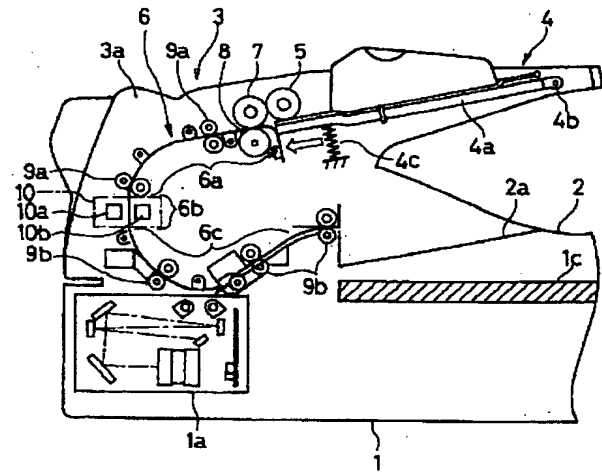
【符号の説明】

- 1 本体
- 1a 走査モジュール
- 1b 操作パネル
- 1c プラテン
- 2 原稿カバー
- 2a 回収トレイ
- 3 自動給紙装置
- 3a ハウジング
- 4 ホッパユニット
- 4a 給紙ホッパ
- 4b ピン
- 4c スプリング
- 5 給紙ローラ
- 6 ガイド
- 6a 導入部
- 6b 垂直部
- 6c 読み取り・排出部
- 7 分離ローラ
- 8 リタードロラ
- 9a, 9b 搬送ローラ
- 10 重送センサ
- 10a 発信素子
- 10b 受信素子
- P 用紙

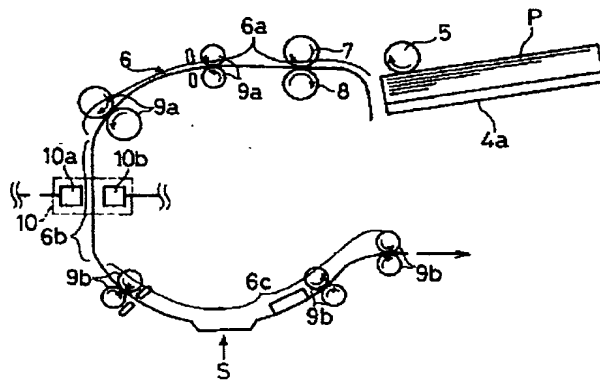
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

